

A8

## Drive system for appliances and vehicles, especially motor vehicles

**Publication number:** DE3517567

**Publication date:** 1985-12-05

**Inventor:** THOLEN PAUL DIPL ING (DE)

**Applicant:** VOLKSWAGENWERK AG (DE)

**Classification:**

- **International:** F01P3/20; F01P7/16; F02B29/04; F01P3/18; F01P3/20;  
F01P7/14; F02B29/00; F01P3/00; (IPC1-7): F01P3/20;  
F02B29/04

- **European:** F01P3/20; F01P7/16D; F02B29/04B8L

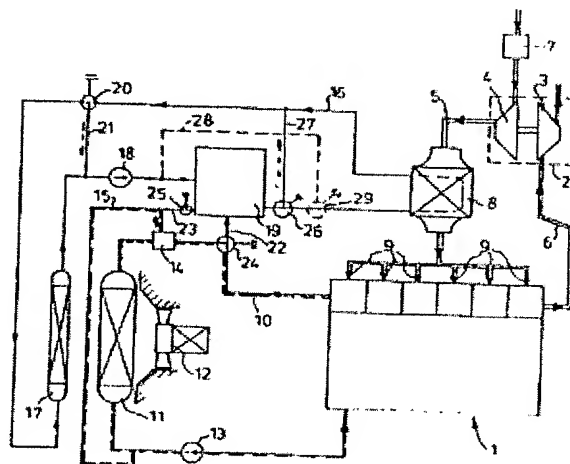
**Application number:** DE19853517567 19850515

**Priority number(s):** DE19853517567 19850515; DE19843420028 19840529

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3517567

A drive system for vehicles, especially motor vehicles, has a supercharged internal combustion engine (1) and a first coolant circuit (10) for cooling the combustion chambers of the internal combustion engine with a coolant radiator (11) to which air is admitted and a circulating pump (13), together with a second coolant circuit (16) for cooling the supercharged combustion air likewise by means of a coolant radiator (17) to which air is admitted and a circulating pump (18), and a heat exchanger (8) through which the combustion air flows. In order to create an improved drive system of this type, which is as simple as possible to construct and is also suitable for vehicles, which in relation to the total operating time only briefly need charge air cooling, it is proposed that the system according to the invention have an additional storage tank (19) provided in the second coolant circuit (16) and formed by a coolant expansion tank. This additional storage tank (19) may at the same time be designed as a coolant expansion tank of the first coolant circuit (10) and be connected to this first coolant circuit by way of connecting lines (22, 23) equipped with controllable valve devices (24, 25).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



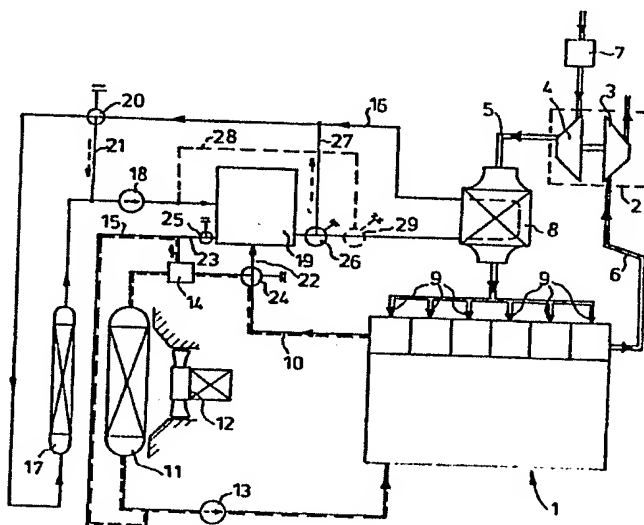
30 Innere Priorität: 32 33 31  
29.05.84 DE 34 20 028.2

71 Anmelder:  
Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:  
Tholen, Paul, Dipl. Ing., 5060 Borgisch Gladbach, DF

54 Antriebsanlage für Geräte und Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge

Eine Antriebsanlage für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, weist eine aufgeladene Brennkraftmaschine (1) und einen ersten Kühlmittelkreislauf (10) zur Kühlung der Brennräume der Brennkraftmaschine mit einem luftbeaufschlagten Kühlmittelkühler (11) und einer Umwälzpumpe (13) sowie einen zweiten Kühlmittelkreislauf (16) zur Kühlung der aufgeladenen Verbrennungsluft mit ebenfalls einem luftbeaufschlagten Kühlmittelkühler (17) und einer Umwälzpumpe (18) sowie einem von der Verbrennungsluft durchströmten Wärmetauscher (8) auf. Um eine verbesserte Antriebsanlage dieser Art zu schaffen, die möglichst einfach aufgebaut ist und auch für Fahrzeuge geeignet ist, die im Verhältnis zur Gesamtbetriebszeit nur kurzzeitig eine Ladeluftkühlung benötigen, soll die erfindungsgemäße Anlage einen in dem zweiten Kühlmittelkreislauf (16) vorgesehenen, durch einen Kühlmittelausgleichsbehälter (16) vorgesehenen, Zusatzspeicherbehälter (19) aufweisen. Dieser Zusatzspeicherbehälter (19) kann dabei zugleich als Kühlmittelausgleichsbehälter des ersten Kühlmittelkreislaufes (10) ausgebildet sein und mit diesem ersten Kühlmittelkreislauf über mit steuerbaren Ventilvorrichtungen (24, 25) ausgerüstete Verbindungsleitungen (22, 23) verbunden sein.



3180 Wolfsburg

K 3548/1770-we-sch

14. Mai 1935

A N S P R Ü C H E

1. Antriebsanlage für Geräte und Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, mit einer aufgeladenen Brennkraftmaschine und einem ersten Kühlmittelkreislauf zur Kühlung der Brennräume der Brennkraftmaschine, der einen luftbeaufschlagten Kühlmittelkühler und eine Umwälzpumpe aufweist, sowie mit einem zweiten Kühlmittelkreislauf zur Kühlung der verdichteten Verbrennungsluft, der ebenfalls einen luftbeaufschlagten Kühlmittelkühler und eine Umwälzpumpe sowie einen von der Verbrennungsluft durchströmten Wärmetauscher aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kühlmittelkreislauf (16) einen durch einen Kühlmittelausgleichsbehälter gebildeten Zusatzspeicherbehälter (19) aufweist.
2. Antriebsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittelvolumen des zweiten Kühlmittelkreislaufes (16) größer oder wenigstens gleich dem zweifachen Hubvolumen der Brennkraftmaschine (1) ist.
3. Antriebsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kühlmittelkreislauf (16) eine thermostatisch gesteuerte Ventilvorrichtung (20) aufweist, durch die das aus dem Wärmetauscher (8) austretende Kühlmittel oberhalb einer vorgegebenen Grenztemperatur zu dem Kühlmittelkühler (17) und unterhalb dieser Grenztemperatur unter Umgehung des Kühlmittelkühlers unmittelbar in den Zusatzspeicherbehälter (19) geleitet wird.

4. Antriebsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kühlmittelkreislauf (16) einen Wärmetauscher (8) umgehende, direkt zum Eingang des Kühlmittelkühlers (17) zurückführende Zweigleitung (27) aufweist, die von einer Ventilvorrichtung (26) steuerbar ist.
5. Antriebsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilvorrichtung (26) in Abhängigkeit von einem den Zustand der zum Eingang des Wärmetauschers (8) strömenden Verbrennungsluft charakterisierenden Zustandsgröße steuerbar ist.
6. Antriebsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Kühlmittel der beiden Kühlmittelkreisläufe von gleicher Art sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzspeicherbehälter (19) des zweiten Kühlmittelkreislaufes (16) zugleich als Kühlmittelausgleichsbehälter für den ersten Kühlmittelkreislauf (10) ausgebildet ist.
7. Antriebsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der zweite Kühlmittelkreislauf (10; 16) über steuerbare Verbindungsleitungen (22, 23) miteinander verbunden sind.
8. Antriebsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitungen (22, 23) einen Drosselquerschnitt aufweisen.
9. Antriebsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitungen (22, 23) Ventilvorrichtungen (24, 25) aufweisen, die in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur im Zusatzspeicherbehälter (19) steuerbar sind.
10. Antriebsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kühlmittelkreislauf (16) eine mit einer steuerbaren Ventilvorrichtung (29) versehene, den Zusatzspeicherbehälter (19) umgehende Umgehungsleitung (28) aufweist.
11. Antriebsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die dem zweiten Kühlkreislauf (16)

zugeordnete Umwälzpumpe (18) in Abhängigkeit von einer charakteristischen Zustandsgröße der Anlage abschaltbar ist.

12. Antriebsanlage insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Kühlmittelkühler (17) des zweiten Kühlkreislaufes (16) als Außenhautkühler ausgebildet ist.
13. Antriebsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenhautkühler zugleich als Speicher- und Ausgleichsbehälter ausgebildet ist.

K 3548/1770-we-sch

Antriebsanlage für Geräte und Fahrzeuge,  
insbesondere Kraftfahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsanlage für Geräte und Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Antriebsanlage ist beispielsweise durch die DE-OS 20 14 169 bekannt, bei der die beiden Kühlmittelkreisläufe getrennt voneinander und insbesondere so angeordnet sind, daß ein Wärmeübergang von dem einen Kühlmittelkreislauf zu dem anderen nicht auftreten kann.

Darüberhinaus sind auch bereits Antriebsanlagen bekannt (DE-OS 20 59 220), bei denen das Kühlwasser der Brennkraftmaschine zur Ladeluftkühlung herangezogen wird. Auch ist es bereits bekannt, zur Ladeluftkühlung das in einem Rückkühler gekühlte Schmieröl oder Getriebeöl der Maschine zu verwenden (US-PS 3 162 998). Nachteilig bei diesen bekannten Antriebsanlagen ist jedoch, daß immer eine direkte Abhängigkeit zwischen der Kühlflüssigkeitstemperatur der Brennkraftmaschine und der Ladeluftkühlung besteht, so daß die Ladeluft nicht unter die Kühlflüssigkeitstemperatur gekühlt werden kann und damit die Leistung der Brennkraftmaschine beschränkt bleibt. Dies gilt insbesondere dann, wenn die von einem Kühlflüssigkeitsthermostaten geregelte Kühlflüssigkeitstemperatur der Brennkraftmaschine relativ hoch ist. Besonders nachteilig wirkt

sich dies bei Brennkraftmaschinen aus, die im Betrieb schnell wechselnden Laständerungen oder schon bei relativ niedrigen Motordrehzahlen stärkeren Belastungs- bzw. Beschleunigungsvorgängen ausgesetzt sind. Hierbei können Betriebszustände auftreten - insbesondere zu Beginn eines Beschleunigungsvorganges -, in denen die Ladeluft nicht gekühlt, sondern aufgrund der höheren Kühlflüssigkeitstemperatur sogar noch erwärmt wird, wodurch zu Beginn des Beschleunigungsvorganges nicht eine Steigerung, sondern sogar eine Verringerung des Leistungsvermögens der Brennkraftmaschine wegen der mit ansteigender Ladelufttemperatur sich ergebenden geringeren Zylinderfüllung auftreten kann.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, eine verbesserte Antriebsanlage der im Oberbegriff des Patentanspruchs angegebenen Art zu schaffen, die möglichst einfach aufgebaut ist und insbesondere auch für solche Fahrzeuge geeignet ist, die im Verhältnis zu ihrer Gesamtbetriebszeit nur kurzzeitig eine Ladeluftkühlung benötigen. Dabei soll die Möglichkeit geschaffen werden, sowohl eine Abkühlung der Ladeluft, erforderlichenfalls bis unter die Temperatur des Motorkühlmittels als auch, insbesondere bei niedrigen Teillasten und tiefen Außentemperaturen, eine Aufwärmung der Ladeluft erreichen zu können.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich gemäß dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1. Durch die erfindungsgemäße Anordnung eines Zusatzspeicherbehälters in dem zweiten Kühlmittelkreislauf kann die Wärmespeicherkapazität dieses Kreislaufes wesentlich vergrößert werden, so daß insbesondere bei solchen Fahrzeugen, die nur kurzzeitig eine Ladeluftrückkühlung benötigen, der für den Ladeluft-Kühlmittelkreislauf benötigte Kühlmittelkühler klein gehalten werden kann. Dabei ist es zweckmäßig, wenn das Kühlmittelvolumen dieses zweiten Kühlmittelkreislaufes größer oder wenigstens gleich dem zweifachen Hubvolumen der Brennkraftmaschine ist. Eine zweckmäßige Temperatursteuerung dieses Kühlmittelkreislaufes kann weiter dadurch erreicht werden, daß der zweite Kühlmittelkreislauf ein thermostatisch gesteuertes Ventil aufweist, das aus dem Wärmetauscher austretende

Kühlmittel oberhalb einer vorgegebenen Grenztemperatur zu dem Kühlmittelkühler und unterhalb dieser Grenztemperatur unter Umgehung des Kühlmittelkühlers unmittelbar in den Zusatzspeicherbehälter leitet. So kann bei relativ niedrigen Außentemperaturen und bei niedrigen Teillasten der Brennkraftmaschine ein allzu starker Temperaturabfall des Ladeluft-Kühlmittelkreislaufes und damit auch der Ladeluft selbst verhindert und die Voraussetzung für einen geräuscharmen und verbrauchsgünstigen Betrieb der Brennkraftmaschine erreicht werden.

Eine andere oder zusätzliche Möglichkeit der Steuerung des zweiten Kühlmittelkreislaufes besteht dann, wenn gemäß einem anderen Merkmal der Erfindung, das alternativ oder auch zusätzlich vorgesehen sein kann, eine den Wärmetauscher umgehende, unmittelbar zum Eingang des Kühlmittelkühlers zurückführende Zweigleitung angeordnet ist, die von einer zweiten, beispielsweise in Abhängigkeit von der Temperatur und/oder dem Druck der zum Wärmetauscher strömenden Verbrennungsluft steuerbar ist. Auf diese Weise kann nämlich zu Zeiten, in denen keine Ladeluftrückkühlung benötigt wird, eine intensivere Kühlung des im Zusatzspeicherbehälter gespeicherten Kühlmittelvolumens erreicht und die Baugröße des zweiten Kühlmittelkühlers weiter reduziert werden.

Ein weiteres wesentliches Merkmal der Erfindung besteht darin, daß der Zusatzspeicherbehälter dieses zweiten Kühlmittelkreislaufes zugleich als Kühlmittelausgleichsbehälter des ersten Kühlmittelkreislaufes ausgebildet ist. Auf diese Weise ist der erste und der zweite Kühlmittelkreislauf miteinander verbunden, so daß bei Bedarf die Temperatur des Ladeluft-Kühlmittelkreislaufes durch unmittelbare Zuführung von Motor-Kühlmittel erhöht werden kann. Dabei ist es zweckmäßig, wenn in den die beiden Kühlmittelkreisläufe verbindenden Verbindungsleitungen Ventilvorrichtungen angeordnet sind, die in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur im Zusatzspeicherbehälter steuerbar sind. Anstelle solcher steuerbarer Ventilvorrichtungen könnten hier auch Drosselquerschnitte vorgesehen sein.

Eine andere zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung besteht darin, für den zweiten Kühlmittelkreislauf eine den Zusatzspeicherbehälter



umgehende Umgehungsleitung mit einer steuerbaren Ventilvorrichtung vorzusehen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Die Zeichnung zeigt dabei ein Blockschaltbild einer Antriebsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einer aufgeladenen Brennkraftmaschine, bei der neben dem Motorkühlkreislauf ein Ladeluftkühlkreislauf vorgesehen ist.

In der Zeichnung ist mit 1 die Brennkraftmaschine bezeichnet, die beispielsweise aus einer wassergekühlten Sechszylinder-Brennkraftmaschine mit Aufladung besteht. Mit 2 ist ein Turbolader angedeutet, der aus einer von den Abgasen der Brennkraftmaschine angetriebenen Turbine 3 und einem mit der Turbine mechanisch verbundenen Verdichter 4 besteht. 6 bezeichnet eine Abgasleitung, über die die Abgase der Brennkraftmaschine 1 zu der Turbine 3 des Turboladers 2 geleitet werden, während mit 5 eine Frischluftleitung angegeben ist, durch die über ein Filter 7 und einen Wärmetauscher 8 die Verbrennungsluft der Brennkraftmaschine 1 zugeführt wird, wobei diese Frischluftleitung sich unmittelbar vor der Brennkraftmaschine in zu den einzelnen Zylindern führende Ansaugleitungen 9 verzweigt.

Ein erster Kühlmittelkreislauf zur Kühlung der Brennräume der Brennkraftmaschine 1 ist mit 10 angegeben und weist neben einem Kühlmittelkühler 11 eine Umwälzpumpe 13 auf. Der Kühlmittelkühler 11 wird von Umgebungsluft beaufschlagt, wobei ein Ventilator 12 bei Bedarf den Luftdurchsatz erhöhen kann. Dieser Ventilator 12 kann durch einen gesonderten Elektromotor oder auch unmittelbar von der Brennkraftmaschine 1 angetrieben sein.

Vor dem Kühlmittelkühler 11 ist ein Thermostatventil 14 angeordnet, das das Kühlmittel bei niedrigen Kühlmitteltemperaturen über eine Umgehungsleitung 15 an dem Kühlmittelkühler 11 vorbei direkt zur Ansaugseite der Umwälzpumpe 13 leitet, um so eine schnellere Erwärmung des Kühlmittels während des Warmlaufs der Brennkraftmaschine 1 zu erreichen.

Ein zweiter Kühlmittelkreislauf ist in der Zeichnung mit 16 bezeichnet. Dieser Kühlmittelkreislauf, der ebenso wie der erste Kühlmittelkreislauf 10 ein flüssiges Kühlmittel, beispielsweise mit einem Frostschutzmittel versehenes Wasser, enthält, weist ebenfalls einen luftbeaufschlagten Kühlmittelkühler 17, der zum Beispiel von dem gleichen Luftstrom wie der Kühlmittelkühler 11 des ersten Kühlmittelkreislaufes 10 beaufschlagt sein kann, sowie eine Umwälzpumpe 18 auf, die das Kühlmittel im Kreislauf fördert.

Mit 19 ist ein in dem zweiten Kühlmittelkreislauf 16 eingeschalteter Zusatzspeicherbehälter angegeben, der eine Erhöhung der Wärmespeicherkapazität dieses zweiten Kühlmittelkreislaufes bewirken soll. Dieser Zusatzspeicherbehälter 19 kann dabei als Kühlmittelausgleichsbehälter zumindest für den zweiten Kühlmittelkreislauf 16, mit Vorzug aber zugleich auch für den ersten Kühlmittelkreislauf 10 ausgebildet sein. Dazu sind Verbindungsleitungen 22 und 23 vorgesehen, die den ersten Kühlmittelkreislauf 10 mit diesem Zusatzspeicherbehälter 19 verbinden und einen Zu- und Rücklauf von Kühlmittel von dem ersten Kühlmittelkreislauf 10 zu dem Zusatzspeicherbehälter 19 und aus diesem zurück ermöglichen. In diesen Verbindungsleitungen 22 und 23 können Drosselquerschnitte, mit Vorzug aber steuerbare Ventilvorrichtungen 24 und 25, vorgesehen sein, die den Zu- und Rücklauf von Kühlmittel aus dem ersten Motor-Kühlmittelkreislauf 10 bestimmen. Dabei können diese Ventilvorrichtungen 24, 25 in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühlmittels in dem Zusatzspeicherbehälter 19 steuerbar sein, indem sie beispielsweise bei allzu niedriger Kühlmitteltemperatur im Speicherbehälter 19 zur Zufuhr von Kühlmittel aus dem Motorkühlkreislauf geöffnet werden. Auf diese Weise läßt sich die Temperatur des im zweiten oder Ladeluft-Kühlkreislauf 16 umlaufenden Kühlmittels, insbesondere bei niedrigen Teillasten der Brennkraftmaschine oder extrem niedrigen Außentemperaturen, zwecks Anhebung der Temperatur der der Brennkraftmaschine zugeführten Verbrennungsluft erhöhen.

Eine andere Möglichkeit, die Temperatur des im zweiten Kühlkreislauf 16 umlaufenden Kühlmittels zumindest nicht abfallen zu lassen, besteht darin, in diesem Kühlkreislauf eine beispielsweise durch ein Dreiwege-Thermostatventil 20 gebildete Ventilvorrichtung vorzusehen, die unterhalb einer vorgegebenen Kühlmitteltemperatur das

aus dem Wärmetauscher 8 austretende Kühlmittel unter Umgehung des Kühlmittelkühlers 17 direkt über eine Umgehungsleitung 21 in den Eingang des Zusatzspeicherbehälters 19 zu leiten. Durch die Umgehung des Kühlmittelkühlers 17 wird dabei eine unerwünschte Abkühlung des Kühlmittels vermieden, was wiederum bei niedrigen Teillasten der Brennkraftmaschine und bei sehr niedrigen Außentemperaturen zweckmäßig ist, um ein Temperaturniveau im Kühlmittelkreislauf aufrechtzuerhalten, das für eine ausreichend hohe Temperatur der der Brennkraftmaschine zugeführten Verbrennungsluft sorgt. Erst wenn die Kühlmitteltemperatur über einen vorgegebenen Wert ansteigt, schaltet das Thermostatventil 20 um und leitet dann das Kühlmittel über den Kühlmittelkühler 17 in den Zentralspeicherbehälter 19. Dies erfolgt insbesondere dann, wenn durch Aufladung der Verbrennungsluft in dem Turbolader 2 deren Temperatur zu hoch wird, so daß Leistungseinbußen der Brennkraftmaschine infolge Füllungsverminderung zu erwarten sind. In diesem Fall wird durch den Kühlmittelkreislauf 16 die Ladeluft abgekühlt, wobei die in dem Wärmetauscher 8 an das Kühlmittel abgegebene Wärme letztlich in dem Kühlmittelkühler 17 an die vorbeistreichende Luft abgegeben wird.

Um solche Phasen mit starker Rückkühlung der Ladeluft auch über größere Zeiträume aufrecht erhalten zu können, selbst wenn die gesamte Antriebsanlage nicht für einen Dauervollastbetrieb ausgelegt ist, soll die Wärmespeicherkapazität des zweiten Kühlmittelkreislaufes möglichst groß sein. Dazu ist der Zusatzspeicherbehälter 19 vorgesehen, der zugleich die Funktion des Kühlmittelausgleichsbehälters für den Ladeluft-Kühlkreislauf 16 und gegebenenfalls zusätzlich auch für den Motor-Kühlkreislauf 10 übernimmt. Darüberhinaus soll das Kühlmittelvolumen dieses zweiten Kühlmittelkreislaufes 16 größer oder wenigstens gleich dem zweifachen Hubvolumen der Brennkraftmaschine sein. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei einer derartigen Größenordnung des Kühlmittelvolumens relativ große Zeiträume mit Vollastbetrieb ohne eine wesentliche Leistungsreduzierung der Brennkraftmaschine aufrechterhalten werden können, ohne daß der Kühlmittelkühler allzu groß bemessen werden muß.

Um die Baugröße des zweiten Kühlmittelkühlers 17 weiter reduzieren zu können, kann in dem zweiten Kühlmittelkreislauf 16 auch eine

den Wärmetauscher 8 umgehende Zweigleitung 27 vorgesehen sein, deren Beaufschlagung durch eine steuerbare Ventilvorrichtung 26 bestimmt wird. Dazu kann diese Ventilvorrichtung beispielsweise vom Zustand der in den Wärmetauscher 8 einströmenden Verbrennungsluft, d.h. zum Beispiel von deren Temperatur und/oder deren Druck, gesteuert werden. So könnte die Ventilvorrichtung 26 die Zweigleitung 27 zur Umgehung des Wärmetauschers 8 vorzugsweise dann freigeben und die Durchströmung des Wärmetauschers unterbrechen, wenn eine Rückkühlung der Verbrennungsluft aufgrund ihres Zustandes nicht erforderlich ist.

Der Vorteil dieser Schaltungsvariante besteht dann darin, daß während solcher insbesondere bei Straßenfahrzeugen gegenüber den relativ seltenen Vollastbetriebszuständen mit Rückkühlungsbedarf sehr häufig anzutreffenden Betriebszustände mit relativ niedrigen Lasten eine wirkungsvolle Abkühlung des in dem Zusatzspeicherbehälter 19 gespeicherten Kühlmittelvolumens erreicht werden kann, ohne daß der in dem zweiten Kühlmittelkreislauf 16 eingeschaltete Kühlmittelkühler hinsichtlich der Baugröße und/oder seiner Leistung entsprechend groß ausgelegt werden muß. Dies würde es zum Beispiel auch möglich machen, sonst nicht ohne weiteres verwendbare Kühlerausführungen mit relativ kleinen Leistungen heranzuziehen. So könnte daran gedacht werden, zumindest diesen zweiten Kühlmittelkühler, gegebenenfalls aber auch den ersten Kühlmittelkühler, nicht als unmittelbar von der Fahrtluft durchströmten Kühler, sondern beispielsweise als Außenhautkühler auszuführen, bei dem eine oder mehrere Außenwandbereiche des Fahrzeugs doppelwandig zur Schaffung eines von dem Kühlmittel durchströmten und von der an der Außenhaut vorbeistreichenden Luft gekühlten Kühlraums ausgebildet ist. Ein solcher Außenhautkühler könnte im übrigen zugleich als Speicher - und gegebenenfalls auch als Ausgleichsbehälter dienen. Eine derartige Bauweise bringt jedenfalls auch Verbesserungen des  $c_w$ -Wertes des Fahrzeugs gegenüber einer Ausführung mit einem direkt von der Fahrtluft durchströmten Kühler.

Schließlich besteht auch die in der Zeichnung durch unterbrochene Linien angedeutete Möglichkeit, den Zusatzspeicherbehälter 19 durch

eine Umgehungsleitung 28 zu umgehen, wobei dann eine die Beaufschlagung der Umgehungsleitung steuernde Ventilvorrichtung 29 vorgesehen sein sollte.

Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel soll die Erfindung nicht beschränken. Die angegebenen Maßnahmen können vielmehr auch einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander verwendet werden, wobei ohne weiteres auch Abweichungen von den gezeigten Mitteln möglich sind. So könnten zum Beispiel anstelle der in der Zeichnung angegebenen Dreiwege-Ventilvorrichtungen 20, 24, 26 und 29 auch jeweils zwei in den wahlweise zu beaufschlagenden Leitungen anzuordnende Magnetventile vorgesehen sein. Weiter könnte zumindest die in dem zweiten Kühlmittelkreislauf 16 vorgesehene Umwälzpumpe 18, die vorzugsweise durch einen Elektromotor antreibbar ist, abschaltbar ausgebildet sein, wobei diese Abschaltung z.B. von der Temperatur des Kühlmittels im Zusatzspeicherbehälter 19 gesteuert werden könnte. Dies würde die Stillsetzung des zweiten Kühlmittelkreislaufes 16 bei entsprechend niedrigen Kühlmitteltemperaturen ermöglichen. Schließlich besteht auch die Möglichkeit eine zentrale Steuerung der in der Anlage eingebauten Ventilvorrichtungen und Umwälzpumpen mittels eines zentralen Steuergerätes, dem die charakteristischen Zustandsgrößen der Anlage, wie Belastung der Brennkraftmaschine, Temperaturen der Verbrennungsluft und der Kühlmittel usw., zugeführt werden, zu erreichen.

Zusammengefaßt besteht der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Antriebsanlage darin, daß durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Speicherbehälters sowie durch zweckmäßige Schaltungen des Ladeluft-Kühlmittelkreislaufes sowie durch die ebenfalls vorgesehene Koppelung der beiden Kühlmittelkreisläufe auf sehr einfache und wirkungsvolle Weise ein gewünschtes Temperaturniveau für den Ladeluft-Kühlmittelkreislauf und damit auch für die Ladeluft selbst erreicht und in weiten Grenzen verändert werden kann.

. 12 .

- Leerseite -

